

## ⑫ 公開特許公報(A) 平4-146936

⑤ Int.Cl.<sup>5</sup>

C 08 J 7/00

識別記号

3 0 3

庁内整理番号

7258-4F

④ 公開 平成4年(1992)5月20日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全6頁)

⑥ 発明の名称 コロナ放電処理方法

⑪ 特 願 平2-274468

⑫ 出 願 平2(1990)10月11日

⑬ 発 明 者 度 会 弘 志 愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑1番地 豊田合成株式会社内  
⑭ 発 明 者 吉 田 俊 紀 愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑1番地 豊田合成株式会社内  
⑮ 出 願 人 豊田合成株式会社 愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑1番地  
⑯ 代 理 人 弁理士 恩田 博宣 外1名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

コロナ放電処理方法

## 2. 特許請求の範囲

1. 対向配置された一对の電極(7, 8)間に高電圧を印加してコロナ放電を発生させるとともに、搬送手段(3)にて樹脂成形品(1)を搬送して両電極(7, 8)間を通過させ、前記コロナ放電により生成したオゾンで樹脂成形品(1)の表面を活性化させるようにしたコロナ放電処理方法において、

前記樹脂成形品(1)が両電極(7, 8)間を通過するのに要する時間と、両電極(7, 8)間の湿度との比率が予め設定された値よりも小さくなったとき、樹脂成形品(1)の表面活性化が不十分として、両電極(7, 8)間の電圧印加及び樹脂成形品(1)の搬送を停止させるようにしたことを特徴とするコロナ放電処理方法。

## 3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、例えばポリプロピレン等のポリオレフィン系樹脂からなる樹脂成形品の表面を活性化させるためのコロナ放電処理方法に関するものである。

〔従来の技術〕

一般に、ポリプロピレン等のポリオレフィン系樹脂は極性基が少ないので、同樹脂からなる成形品の表面には塗料、接着剤、印刷剤等が付着しにくい。そのため、前記樹脂成形品の表面に塗装等を行う場合には、その前処理としてコロナ放電処理を施して表面を活性化させ、付着性を向上させている。

このコロナ放電処理は、対向配置された一对の電極と、両電極間に配設された搬送手段(例えば、ベルトコンベア)とを備えた処理槽内で行われる。すなわち、搬送手段で樹脂成形品を搬送しながら、両電極間に高電圧を印加してコロナ放電を発生させ、そのコロナ放電により生成したオゾンで樹脂成形品の表面を活性化させるものである。

前記コロナ放電処理においては、コロナ放電の

発生が両電極間の湿度によって大きく影響を受ける。このため従来は除湿機を用い、両電極間のコロナ放電が発生している箇所に乾燥した空気を供給するようにしている。

〔発明が解決しようとする課題〕

ところが前記従来技術においては、除湿機が故障したり外気が高温多湿になったりすると、十分に除湿が行われた乾燥空気を処理槽内へ供給できなくなることがある。すると、両電極間の湿度が高くなってコロナ放電が弱くなり、樹脂成形品の表面が十分に活性化されないまま次行程へ送られてしまうという問題があった。

本発明は上述したような事情に鑑みてなされたものであり、その目的は樹脂成形品の表面が十分に活性化されなかったことに起因する不良品の発生を未然に防止することができるコロナ放電処理方法を提供することにある。

〔課題を解決するための手段〕

本発明者は樹脂成形品が両電極間を通過するのに要する時間と、両電極間の湿度との関係につい

て成形品の表面を活性化させる。そして、樹脂成形品が両電極間を通過するのに要する時間と、コロナ放電中の両電極間の湿度との比率が予め設定された値よりも小さくなったとき、樹脂成形品の表面活性化が不十分として、両電極間の電圧印加及び樹脂成形品の搬送が停止される。

〔実施例〕

以下、本発明を具体化した一実施例を第1図に基づいて説明する。本実施例では、自動車用マッドガードの製造工程の一つである射出成形工程を経て形成された未塗装の中間成形品1を樹脂成形品とし、同中間成形品1の塗装に先立ちコロナ放電処理が施されるものとする。この中間成形品1は、ポリオレフィン系サーモプラスチックエラストマー（TPE）よりなるものである。

前記中間成形品1にコロナ放電処理を施すための処理装置は処理槽2を備えている。この処理槽2は前後（図の左右）両面を開放した箱型状をなし、その内部にはモータMにより周回駆動される搬送手段としてのベルトコンベア3が配設されて

て実験を行った結果、両者の比率が小さくなる程、樹脂成形品の表面活性度が低下することを見出した。

そこで、本発明は対向配置された一対の電極間に高電圧を印加してコロナ放電が発生させるとともに、搬送手段にて樹脂成形品を搬送して両電極間を通過させ、前記コロナ放電により生成したオゾンで樹脂成形品の表面を活性化させるようにしたコロナ放電処理方法において、前記樹脂成形品が両電極間を通過するのに要する時間と、両電極間の湿度との比率が予め設定された値よりも小さくなったとき、樹脂成形品の表面活性化が不十分として、両電極間の電圧印加及び樹脂成形品の搬送を停止させるようにしたコロナ放電処理方法をその要旨とするものである。

〔作用〕

一対の電極間に高電圧が印加されコロナ放電が発生すると、このコロナ放電によってオゾンが生成する。この際、オゾンが樹脂成形品表面の分子と結合して例えばカルボニル基が生成され、樹脂

いる。

前記モータMと、これに電力を供給する電源4との間には、第1スイッチ5が接続されている。第1スイッチ5は、マイコンを内蔵したコントローラ6の出力側に接続されており、同コントローラ6からの制御信号によって同第1スイッチ5が閉じられるとモータMが作動し、ベルトコンベア3のベルト3aが矢印A方向へ周回される。そのため、処理槽2の後側開放部分からベルト3a上に中間成形品1が供給されると、この中間成形品1はベルト3aの周回によって前方へ搬送される。

処理槽2内においてベルトコンベア3の上方及び下方には一対の電極7、8が対向配置されており、両電極7、8には電源9と、高圧トランス（図示しない）と、第2スイッチ10とが接続されている。第2スイッチ10は前記コントローラ6の出力側に接続されており、同コントローラ6からの制御信号によってこの第2スイッチ10が閉じられると、両電極7、8間に高電圧が印加されてコロナ放電が発生し、オゾン（O<sub>3</sub>）が生成

するようになっている。

前記処理槽 2 の上部には除湿機 11 及びブロウ 12 が配設されている。除湿機 11 は処理槽 2 内の湿気を含んだ空気を吸い込み、同空気を蒸発器の表面に触れさせて空気中の水分を水滴状にして除湿する。そして、この除湿された空気はブロウ 12 の作動によって処理槽 2 内へ供給されるようになっている。

前記処理槽 2 内の前部には、湿度計（第一科学株式会社製 鏡面冷却式露点計 M-2/1211H）13 が取付けられており、この湿度計 13 により両電極 7, 8 間の湿度  $C$  ( $\text{kg}/\text{m}^3$ ) が検出される。また、前記ベルトコンベア 3 の近傍位置には、そのベルト 3 a の周回速度  $S$  ( $\text{m}/\text{分}$ ) を検出するための速度検出センサ 14 が配設されている。これらの湿度計 13 及び速度検出センサ 14 は前記コントローラ 6 の入力側に接続されている。なお、コントローラ 6 の出力側には、湿度計 13 によって検出されたその時々両電極 7, 8 間の湿度  $C$  を表示する表示器 15 が接続されている。

この設定値  $B$  は後記する実験結果に基づき決定した値である。

次に、前記処理装置を用いて中間成形品 1 の表面にコロナ放電処理を施す方法について説明する。

まず、中間成形品 1 の表面に確実にコロナ放電処理が行われるように、同中間成形品 1 をトリクロロエタンで洗浄する前処理を行う。このときの洗浄方法としては、①トリクロロエタンの蒸気（約  $74^\circ\text{C}$ ）中に中間成形品 1 を所定時間（約 20 秒間）放置する方法、②温められたトリクロロエタンを中間成形品 1 に所定時間（約 20 秒間）吹き付ける方法、③トリクロロエタンの蒸気（約  $74^\circ\text{C}$ ）中に中間成形品 1 を所定時間（約 20 秒間）放置した後、温められたトリクロロエタンを中間成形品 1 に所定時間（約 20 秒間）吹き付ける方法がある。前記トリクロロエタンによる洗浄が終わったら、中間成形品 1 を乾燥（ $90^\circ\text{C} \times 15$  分）し、付着しているトリクロロエタンを蒸発させる。

次に、前記中間成形品 1 を処理装置に投入する。

前記コントローラ 6 に内蔵されたメモリには、ベルトコンベア 3 のベルト 3 a の周回速度  $S$  毎に、同ベルト 3 a 上の中間成形品 1 が両電極 7, 8 間を通過するのに要する時間（以後、通過時間という） $T$  が関係付けられて記憶されている。すなわち、ベルトコンベア 3 の前後長さを  $l$  とすると、 $T = l / S$  の関係式で求められる通過時間  $T$  が周回速度  $S$  毎に記憶されている。

このコントローラ 6 は、速度検出センサ 14 により検出された周回速度  $S$  ( $\text{m}/\text{分}$ ) に対応する通過時間  $T$  (分) と、前記湿度計 13 により検出された湿度  $C$  ( $\text{kg}/\text{m}^3$ ) との比率を算出する。そして、コントローラ 6 は算出された値と予め設定された設定値  $B$  とを比較し、前者の算出値が後者の設定値  $B$  よりも大きい場合には、前記両スイッチ 5, 10 を閉じ、算出値が設定値  $B$  以下である場合には、両スイッチ 5, 10 を開いて両電極 7, 8 間への電圧印加及びベルトコンベア 3 の周回駆動を停止させるようになっている。なお、本実施例における前記設定値  $B$  は  $46 \text{ m}^3 \cdot \text{分}/\text{kg}$  であり、

そして、処理装置のスタートスイッチ（図示しない）がオン操作されると、コントローラ 6 は第 1 スwitch 5 及び第 2 スwitch 10 を閉じるための制御信号を出力する。この制御信号に基づき両スイッチ 5, 10 が閉じられると、ベルトコンベア 3 が周回駆動されるとともに、両電極 7, 8 間に高電圧が印加される。前記電圧印加により両電極 7, 8 間でコロナ放電が発生し、これにともないオゾンが生成する。このとき、オゾンが中間成形品 1 表面の分子と結合して例えばカルボニル基が生成され、同中間成形品 1 の表面が活性化される。

前記処理装置の作動時には、両電極 7, 8 間の湿度  $C$  が湿度計 13 にて検出されるとともに、ベルトコンベア 3 のベルト 3 a の周回速度  $S$  が速度検出センサ 14 にて検出される。コントローラ 6 は、検出されたその時々両電極 7, 8 間の湿度  $C$  及び周回速度  $S$  を取り込み、その周回速度  $S$  に対応する通過時間  $T$  と湿度  $C$  との比率を算出する。そして、前記のように算出された値と、設定値  $B$ （この場合  $46 \text{ m}^3 \cdot \text{分}/\text{kg}$ ）とを比較する。このとき、算出値が

設定値 B よりも大きければ前記両スイッチ 5, 10 を閉状態に保持する。

ところで、除湿器 11 が故障したり、外気が高温多湿になったりして、中間成形品 1 の通過時間 T と湿度 C との比率が設定値 B ( $4.6 \text{ m}^3 \cdot \text{分} / \text{kg}$ ) 以下になると、中間成形品 1 の表面活性化が不十分として、コントローラ 6 は第 1 スイッチ 5 及び第 2 スイッチ 10 を開くための制御信号を出力する。これらの両スイッチ 5, 10 が開かれると、両電極 7, 8 間への電圧印加及びベルトコンベア 3 の周回が停止される。このため、処理装置の作動が自動的に停止され、不良品の発生が未然に防止される。

なお、前記コロナ放電処理が正常に行われた中間成形品 1 は、次行程である塗装工程へ移行される。この工程で中間成形品 1 にアクリルウレタン系の塗料が塗布され、室温で約 10 分放置された後、 $85^\circ\text{C}$  で 30 分間反応硬化される。すると、中間成形品 1 の表面に塗膜が形成される。

ここで、(通過時間 T) / (湿度 C) と、中間

成形品 1 表面の活性化度との関係について実験を行った。その結果を表-1 に示す。この実験では中間成形品 1 表面の活性化度として、同表面に対する塗膜の密着性を調べた。この密着性試験は塗膜に蒼盤の目状に切り込みを入れて 100 個の塗膜片を形成し、これに工業用テープを貼着し、その後同テープを剥がしたときに、中間成形品 1 から剥離する塗膜片の数を数えるものである。また、表-1 には参考までに、コロナ放電処理が行われた中間成形品 1 の表面に水滴を垂らしたときの接触角 ( $^\circ$ ) も併記した。

表-1

通過時間 T (分)	絶対湿度 C ( $\text{Kg}/\text{m}^3$ )	T / C	接触角 ( $^\circ$ )	塗膜 密着性
6.75	0.006	1127	62	0/100
	0.0095	708	65	0/100
	0.0112	600	67	0/100
	0.017	398	77	0/100
	0.0215	317	87	0/100
3.70	0.006	617	63.5	0/100
	0.0095	388	66	0/100
	0.0112	329	73.5	0/100
	0.017	218	78.5	0/100
	0.0215	173	93	0/100
2.20	0.006	367	72	0/100
	0.0095	231	77	0/100
	0.0112	196	81	0/100
	0.017	130	87	0/100
	0.0215	103	98	0/100
0.78	0.006	130	80	0/100
	0.0095	82	85	0/100
	0.0112	69	87	0/100
	0.017	46	94	2/100
	0.0215	37	99	30/100

表-1 から明らかなように、通過時間 T と湿度 C との比率が  $4.6 \text{ m}^3 \cdot \text{分} / \text{kg}$  よりも大きい場合には、塗膜片が全く剥がれないのに対し、同比率が  $4.6 \text{ m}^3 \cdot \text{分} / \text{kg}$  以下では塗膜片が剥がれてしまった。これは、前記比率が  $4.6 \text{ m}^3 \cdot \text{分} / \text{kg}$  以下では、中間成形品 1 の表面が十分なレベルまで活性化されていないからである。従って、前記通過時間 T と湿度 C との比率で、コロナ放電処理による中間成形品 1 表面の活性化度を正確に把握することができる。

このように本実施例によれば、通過時間 T と湿度 C との比率で中間成形品 1 の表面が十分に活性化されたか否かを処理中に判定でき、十分に活性化されていない場合には、両電極 7, 8 間への電圧印加及び中間成形品 1 の搬送を停止させるようにしたので、活性化が十分に行われなかったことに起因する不良品の発生を未然に防止することができる。

また、従来のコロナ放電処理方法では、コロナ放電処理中に樹脂成形品の表面が十分に活性化さ

れたか否かを確認できないため、処理後に同表面に水等の液体を垂らしてその接触角を測定したり、樹脂成形品の表面に濡れ指数標準液を塗布し、その塗布面における液ざれ状態を観察したりして、樹脂成形品表面の活性化度を判定していた。ところが、本実施例では前述のように、中間成形品 1 の表面が十分に活性化されたか否かを処理中に判定しているので、前記接触角の測定やぬれ試験等の改質確認作業が不要となる。

なお、本発明は前記実施例の構成に限定されるものではなく、例えば以下のように発明の趣旨から逸脱しない範囲で任意に変更してもよい。

(1) 前記実施例では両電極 7, 8 間への電圧印加及びベルトコンベア 3 の駆動を停止させるときの下限値のみを設定したが、上限値も併せて設定してもよい。このようにすれば不良品の発生をさらに確実に防止できる。

(2) 本発明は前記マッドガード以外にも、自動車用バンパ、自動車用モール等の成形後に塗装、接着、印刷等が必要な樹脂成形品を対象物とする

ことができる。

(3) 本発明を、特願平 2-98967 号(電極間のオゾン濃度と通過時間との積に基づき電圧印加等を制御)、特願平 2-98968 号(コロナ放電時の騒音レベルと通過時間との積に基づき電圧印加等を制御)及び特願平 2-185596 号(両電極間の輝度と通過時間との積に基づき電圧印加等を制御)で提案したコロナ放電処理方法と適宜組み合わせることで具体化してもよい。

#### [発明の効果]

以上詳述したように、本発明のコロナ放電処理方法によれば、樹脂成形品の表面が十分に活性化されなかったことに起因する不良品の発生を未然に防止することができ、コロナ放電処理後に接触角を測定したり、濡れ指数標準液の液ざれ状態を観察したりするという活性化の程度を確認する作業が不要になる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第 1 図は本発明を具体化した一実施例を示し、コロナ放電処理を行うために用いられる処理装置

の構成を示す図である。

1…樹脂成形品としての中間成形品、3…搬送手段としてのベルトコンベア、7, 8…電極、C…湿度、T…通過時間。

特許出願人 豊田合成株式会社  
代理人 弁理士 恩田博宣(ほか 1 名)

# 第 1 図

